

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

Cauê Gonçalves de Carvalho
João Pedro Andrade Guedes

**PRODUÇÃO ENXUTA EM ORGANIZAÇÕES DA SAÚDE:
Um mapeamento do fluxo de valor em um banco de sangue**

Florianópolis
2017

Cauê Gonçalves de Carvalho
João Pedro Andrade Guedes

**PRODUÇÃO ENXUTA EM ORGANIZAÇÕES DA SAÚDE:
Um mapeamento do fluxo de valor em um banco de sangue**

Trabalho de Curso apresentado à disciplina CAD 7305
como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel
em Administração pela Universidade Federal de Santa
Catarina.

Enfoque: Monográfico – Artigo

Área de concentração: Administração da Produção

Orientador: Prof. Dr. Rolf Hermann Erdmann

Florianópolis
2017

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina

A ficha catalográfica é confeccionada pela Biblioteca Central.

Tamanho: 7cm x 12 cm

Fonte: Times New Roman 9,5

Maiores informações em:

<http://www.bu.ufsc.br/design/Catalogacao.html>

Cauê Gonçalves de Carvalho
João Pedro Andrade Guedes

**PRODUÇÃO ENXUTA EM ORGANIZAÇÕES DA SAÚDE:
Um mapeamento do fluxo de valor de um banco de sangue**

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria Trabalho de Curso do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 26 de junho de 2017.

Prof. Martin de La Martinière Petroll, Dr.
Coordenador de Trabalho de Curso

Avaliadores:

Profª. Rolf Hermann Erdmann, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª. Vanêssa Pereira Simon, Dra.
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Claudelino Martins Dias Jr, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicamos este
trabalho a Raquel Sargento
e Eliana Andrade, que nos
fortaleceram nessa
caminhada.

AGRADECIMENTOS

Registramos nossa gratidão, primeiramente, ao nosso orientador, Professor Dr. Rolf Hermann Erdmann por ter aceitado participar deste desafio. Foi essencial para nos guiar na definição do tema, nos instigou a realizar algo que julgávamos ser além de nossas capacidades, seus conselhos nos trouxeram tranquilidade e auxiliaram-nos a manter o foco.

Gostaríamos de agradecer o auxílio e a disponibilidade da Dra Andrea Thives de Carvalho Hoepers e sua equipe do Banco de Sangue do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina que, mesmo em meio às suas dispendiosas tarefas, nos receberam com muita simpatia e se fizeram disponíveis para responder e esclarecer toda e qualquer dúvida que tivemos. Esperamos que nossa contribuição ajude a otimizar o serviço prestado por eles. Serviço de extrema importância para a nossa sociedade.

Não poderíamos deixar de agradecer a todos os professores que fizeram parte dessa trajetória. Foi uma experiência inesquecível e seremos eternamente gratos pelo conhecimento e experiência compartilhados.

Agradecemos ainda duas pessoas especiais que fizeram esta jornada nos parecer mais agradável, obrigado Raquel Sargento e Eliana Andrade por serem nossos pilares durante todo esse período. O apoio de vocês foi e será sempre essencial para o nosso sucesso.

.

RESUMO

Os serviços de saúde no Brasil enfrentam grandes dificuldades por conta do baixo investimento, processos inadequados, bem como por desperdícios não observados. Este artigo apresenta o Mapeamento do Fluxo de Valor, uma ferramenta de *Lean Production*, de forma didática para ser implementado em organizações da saúde e explica como pode trazer resultados positivos, através da diminuição de desperdícios e maximização da eficiência do processo produtivo. A aplicação prática foi feita no banco de sangue do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina (HU-UFSC) e, como resultado deste exercício, através das sugestões formuladas a partir do mapeamento, o aproveitamento completo das bolsas de sangue passará de aproximadamente 30% para 100% das bolsas coletadas, além de reduzir o tempo de não agregação de valor em aproximadamente 60% e reduzir o tempo efetivo de operação em aproximadamente 40% no processo de fracionamento do sangue. Tais implementações resultam em melhorias significativas no serviço prestado à sociedade.

Palavras-chave: *Lean. Lean Healthcare. Eficiência. Mapeamento do Fluxo de Valor. Administração Hospitalar.*

ABSTRACT

Health services in Brazil face great difficulties due to low investment, inadequate processes and unnoticed waste of resources. This article presents Value Stream Mapping, a Lean Production tool, in a didactic manner for its implementation in health organizations and explains how to bring about positive results, through the elimination of wastage and maximization of the productive process's efficiency. The practical application was carried out at the Federal University of Santa Catarina's Hospital (HU-UFSC), and, as a result of the suggestions formulated from the mapping data, the full use of the blood bags will go from approximately 30% to 100% of the collected bags, in addition to reducing lead time by approximately 60% and the effective operation time by approximately 40% in the blood fractionation process. Such implementations resulted in significant improvements to the services rendered to society.

Keywords: *Efficiency. Lean. Lean Healthcare. Hospital Administration. Value Stream Mapping.*

1 INTRODUÇÃO

O estudo da ciência da administração e gestão das organizações deu origem a diversas teorias e escolas de pensamento. Para o que se aborda neste artigo, o modelo de gestão que mais exerce influência é o Sistema Toyota de Produção. De seu contexto, tomou-se em consideração o *Lean Production*, ou Produção Enxuta, uma alternativa que permite às empresas aumentarem seus níveis de competitividade diminuindo custos e melhorando sua produtividade.

É importante lembrar que “produção” engloba o processo de fabricação de um bem, assim como a prestação de um serviço. Assim sendo, o pensamento *Lean* não tem sua aplicabilidade restrita e é extensível a todos os processos ou ações de criação de valor (WOMACK et. al, 2005). Slack, Brandon-Jones e Johnston (2013), também defendem a ideia de que, independente de se tratar ou não de indústrias de produção de bens, toda organização gerencia suas atividades, podendo então aplicar as técnicas que inicialmente foram desenvolvidas para a manufatura.

Os problemas nos serviços da saúde no Brasil são constantemente mencionados e tornaram-se tópico constante de discussão, afetando tanto setor público como o privado. Afora os problemas estruturais, entende-se que grande parte dos problemas poderiam ser minimizados com gestão adequada e competente. Isto remete à sintonia dos gestores com o estado da arte. As operações (produção) das organizações de saúde abrigam, normalmente, os maiores contingentes de pessoal. E essa parte essencial das organizações tem, nos últimos anos, sido influenciada por correntes de pensamento e de práticas oriundas de movimentos como o *Lean Production*.

Tais problemas poderiam ser evitados se fossem aplicadas ferramentas de gestão como mapeamento de processos, padronização de atividades, aprendizagem organizacional, etc. Porém, nota-se baixo índice de profissionais responsáveis pela gestão dos hospitais brasileiros com formação em administração. Segundo Malik & Teles (2001), a maioria desses cargos são ocupados por médicos ou enfermeiras.

Uma aplicação do modelo *Lean* na saúde está na tentativa de minimizar ou eliminar atrasos e tempo de espera, encontros repetitivos, erros e processos inadequados (YOUNG et. al, 2004). O modelo de gestão já foi implementado em diversos hospitais em outros países com resultados significativos de redução de custos, tempo de estada e desperdícios (WOMACK et. al, 2005).

Pautado na afirmação de Araújo (2005) - “a gravidade da crise de inoperância dos serviços de saúde no Brasil, frente ao aumento das demandas sociais e à inadequação dos modelos de gestão adotados no setor, vem gerando uma necessidade crescente de pesquisa sobre o assunto” - este artigo tem como objetivo a aplicação do modelo de gestão *Lean* e suas ferramentas em organizações hospitalares. Indaga-se então:

Como o Mapeamento do Fluxo de Valor, ferramenta de gestão Lean, pode ser aplicado nos hospitais brasileiros?

Seguindo a linha da pergunta referida anteriormente, este artigo tem como objetivo geral sugerir adaptações que facilitem a aplicação do modelo de gestão *Lean* nos hospitais brasileiros.

Os objetivos específicos deste artigo são diretamente ligados ao objetivo geral. Primeiramente, trazer uma revisão bibliográfica sobre os modelos de gestão *Lean*, tratando sua contribuição para a administração da produção. Utilizar dessa fundamentação para reunir casos práticos onde a gestão *Lean* foi aplicada, com sucesso, em modelos de gestão hospitalar. A partir disso, o artigo terá como foco uma das ferramentas de gestão *Lean*, o Mapeamento do Fluxo de Valor. Assim, será feita uma adaptação e aplicação desta ferramenta em um setor de uma organização hospitalar. Por fim, serão apresentados os benefícios que a aplicação da ferramenta trará ao processo produtivo, e por consequência, à sociedade.

A aplicação do modelo de gestão *Lean* em uma organização hospitalar foi o tema escolhido, pois a administração hospitalar no Brasil é uma área com muita carência de profissionais qualificados e de modelos de gestão adequados. A função do estudo é oferecer uma alternativa viável para os modelos de gestão hospitalar atualmente aplicados, que por muitas vezes são administrados por profissionais sem a qualificação acadêmica necessária, são caros, ineficientes e com alto índice de desperdício. Sendo assim, esta pesquisa deve contribuir para o desenvolvimento do tema no país por facilitar o uso de técnicas de administração pelos gestores hospitalares, pois serão apresentadas de maneira didática, além de contribuir teoricamente para a área. O estudo proposto neste artigo é de grande importância para os pesquisadores que o conduzirão, para o tema em si, e para a sociedade, que necessita um serviço de saúde de qualidade e acessível.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMA TOYOTA

De acordo com Ohno (1997, p.25), “a base do Sistema Toyota de Produção (STP) é a absoluta eliminação dos desperdícios.” O sistema é fundamentado por dois pilares principais: o *just-in-time* e a automação. Ohno (1997, p.26) define o *just-in-time* da seguinte forma:

Just-in-time significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo integralmente pode chegar a um estoque zero.

Goubergen e Landeghem (2002) afirmam que o objetivo do método *just-in-time* é a redução dos tempos de *setup* e *changeover*, processos de preparação da linha para a troca de produção, e a eliminação de quebras e defeitos, além da prevenção de problemas em todo o processo.

Já a automação, é assim chamada por se tratar de máquinas acopladas a dispositivos de paradas automáticas. Ou seja, as máquinas têm a capacidade de identificar produtos danificados, evitando, assim, que erros de produção aconteçam em larga escala. Por esse motivo, é conhecida como automação com um toque humano (OHNO, 1997).

Para garantir a qualidade e agilidade em sua linha de produção, foi sistematizado na Toyota o programa 5S, um modelo de treinamento para facilitar a organização da fábrica que, através de cinco práticas, ou comportamentos, permite reduzir o desperdício combatido pela *Lean*. Campos (2014) caracteriza o programa da seguinte maneira:

Seiri - livrar-se de itens desnecessários para liberar espaço e criar um ambiente com maior fluidez;

Seiton - organizar os materiais de forma que se torne fácil sua localização, de modo que aquilo que é utilizado com mais frequência seja mais facilmente acessado;

Seiso - manter a limpeza, evitando sujar os itens e local de trabalho de modo desnecessário;

Seiketsu - padronização, de tal forma que as práticas anteriores se tornem hábitos;

Shitsuke - disciplina, educação e compromisso para melhorar o local de trabalho, a qualidade e a segurança.

Apesar de existir por meio de ferramentas e técnicas diferenciadas, Liker (2005) defende que o sucesso do STP não está vinculado exclusivamente ao uso destas ferramentas como o *kanban* ou o programa 5S, mas deve-se ao comprometimento administrativo da empresa em investir em capacitação pessoal e disseminar a cultura da melhoria contínua. Por isto, apresenta 14 princípios administrativos presentes no STP, dos quais destacamos:

- Criar um fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona;
- Usar sistemas puxados para evitar a superprodução, ou seja, produzir apenas quando o cliente fizer o pedido;
- Tarefas padronizadas são a base da melhoria contínua e da capacitação dos funcionários;
- Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, vivam a filosofia e ensinem aos outros;
- Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções. Implementá-las com rapidez;
- Tornar-se uma organização de aprendizagem pela reflexão incansável e pela melhoria contínua.

Buscando evidenciar a essência existente por trás dos princípios e das ferramentas do STP, Womack e Jones (1996) apresentam fundamentos para uma gestão sem desperdícios, denominada *Lean Production*.

2.2 LEAN PRODUCTION

Lean Production, ou produção enxuta, é um termo utilizado para descrever um modelo de gestão da produção originado do Sistema Toyota de Produção. Trata-se de uma filosofia de gestão que objetiva eliminar ou reduzir situações que não agregam valor ao produto final. Womack e Jones (1996) dizem que a produção é enxuta quando visa fazer cada vez mais, com menos, eliminando desperdícios, diminuindo esforço humano e equipamentos, reduzindo o tempo e diminuindo a movimentação.

Lean pode ser uma orientação filosófica e também, uma orientação prática (SHAH; WARD, 2007). Alguns autores alegam que em uma gestão *Lean*, os desperdícios são reduzidos para aumentar o valor para o cliente (BICHENO, 2004; DENNIS, 2002). Outros argumentam que *Lean* pode ser definido simplesmente como uma estratégia para a redução de custos. De forma mais simplificada, a filosofia de gestão *Lean* remete à ideia de fazer mais, com menos. Reduzir os custos relacionados à superprodução, estocagem, espera, defeitos, entre outros.

Womack e Jones (1998) resumem o pensamento *Lean* em cinco princípios: i) entender o que é valor para o cliente e oferecer maior valor agregado; ii) identificar e eliminar desperdícios ao longo da cadeia de valor; iii) produção em fluxo e estável; iv) produzir somente quando demandado pelo cliente e; v) buscar a perfeição.

Ainda segundo Womack e Jones (1996), o objetivo é eliminar atividades que não agregam valor ao produto final, utilizando para isto a menor quantidade possível de tempo, esforço, equipamentos, movimentação, com fins de eliminar desperdícios, oferecendo ao cliente o que ele realmente deseja.

Liker (2005) afirma que a característica chave para a produção enxuta, e o motivo pelo seu sucesso, não está em nenhum de seus elementos analisados individualmente. O sucesso decorre da reunião de todos os elementos como um sistema, posto em prática de maneira sistemática, e não isoladamente.

No sistema de produção enxuta, são utilizadas variadas ferramentas e técnicas, de forma integrada, permitindo que sua produção seja extremamente flexível e adaptável, apesar de suas especificações rígidas de produto, fluxo de material e de atividades de produção. De acordo com Martins e Laugeni (2015), as empresas que trabalham dentro de um sistema de produção enxuta têm uma noção muito clara do ideal de pessoas ou produtos.

As estratégias de produção enxuta devem seguir cinco princípios, de acordo com Womack & Jones (1996):

- **Especificar o valor:** a organização deve definir o que é valor na perspectiva do cliente, ou do usuário final.
- **Identificar o fluxo ou a cadeia de valor:** a organização deve enxergar todos os processos necessários para a produção de um produto ou prestação de um serviço.
- **Fluxo Contínuo:** a organização deve se planejar de modo que todas as etapas do processo sejam cumpridas sem atrasos. Em outras palavras, evitar que o processo pare e que seja gerado estoque.
- **Produção Puxada:** a produção, ou prestação de serviço, deve acontecer somente quando o cliente sinaliza a necessidade.
- **Perfeição:** a interação dos quatros passos citados acima maximiza a possibilidade do alcance da perfeição. Expõe falhas e impedimentos, e revela formas de melhorar o processo da produção.

A utilidade da filosofia *Lean* não se limita a organizações de produção de bens. Slack, Brandon-Jones e Johnston (2013) afirmam que, independente de se tratar ou não de indústrias de transformação, toda organização gerencia suas atividades, podendo então aplicar técnicas desenvolvidas na produção. Sua aplicabilidade abrange também as prestadoras de serviços, onde as melhorias são extensíveis a todos os processos ou ações de criação de valor. (WOMACK et. al, 2005).

2.3 O SETOR DA SAÚDE NO BRASIL

Para que seja possível analisar a aplicabilidade da filosofia *Lean* nos modelos de gestão hospitalares brasileiros, é necessário compreender como o setor da saúde está estruturado no Brasil. Araújo (2005) define a estrutura da seguinte forma:

- Sistema público e gratuito, através do Sistema Único de Saúde (SUS), que atende a população brasileira através de hospitais públicos e hospitais privados.
- Sistema privado, através do Sistema Suplementar de Saúde, que atende a população através dos hospitais privados, que atendem unicamente ao público privado, através de planos de assistência à saúde.

Um estudo realizado pelo Banco Mundial (BIRD) e publicado no livro de La Forgia e Couttolenc (2009), Desempenho Hospitalar no Brasil, no entanto, reprovou tanto unidades públicas como unidades privadas. Além disso, foi constatado que o setor gasta mal, é mal gerido e tem alto índice de desperdício. A maioria dos hospitais são caros e ineficientes, além de diversos outros problemas, como atrasos e tempo de espera, encontros repetitivos, erros e processos inadequados. Trata-se de um problema sistêmico nas instituições.

Uma das principais causas dos problemas citados acima é a falta de capacitação dos profissionais que ocupam os cargos da alta administração das instituições hospitalares. De acordo com Malik & Teles (2001), a maioria das instituições hospitalares são geridas por profissionais da saúde, muitas vezes médicos ou enfermeiras, sem experiência profissional que as qualifique para tal cargo. São pessoas que tomam decisões baseadas em suas prévias experiências, ao invés da aplicação de ferramentas de gestão, como mapeamento de processos, padronização de atividades, e aprendizagem organizacional.

La Forgia e Couttolenc (2009, p.7, grifo nosso) apresentam modos de melhorar a qualidade do serviço prestado no sistema de saúde brasileiro:

Embora seja difícil de definir, e ainda mais difícil de operacionalizar, a qualidade é geralmente aceita como fator determinante para julgar o desempenho de um hospital. A melhoria da qualidade envolve três tipos de intervenção: criar um **ambiente de estímulo à qualidade** por meio de um marco regulatório e de incentivos financeiros; **assegurar os meios e instrumentos** para apoiar a qualidade ao nível do sistema de saúde; e **estimular funcionários** atuando na linha de frente em pronto-socorros, salas de cirurgias e enfermarias a mudar seu comportamento.

Percebe-se que as sugestões dos autores têm ligação direta com alguns princípios *Lean*. São eles: tornar-se uma organização de aprendizagem pela reflexão incansável e pela

melhoria contínua; usar somente tecnologia confiável e plenamente testada que atenda aos funcionários e processos; e desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa (LIKER, 2005).

2.4 LEAN HEALTHCARE

Lean Healthcare é a denominação utilizada para tratar da aplicação da filosofia *Lean*, e de todas suas ferramentas e técnicas, nos modelos de gestão hospitalar. A filosofia já foi implementada em diversos hospitais em outros países com resultados significativos de redução de custos, tempo de estadia e desperdícios (WOMACK et. al, 2005).

De acordo com Araújo *et al* (2009), quando se trata de serviços de saúde, a mentalidade enxuta propõe desenhar as operações na perspectiva de geração de valor para o cliente. Além disso, a eliminação de atividades que não geram valor, juntamente com a eliminação de outros desperdícios, ajuda a estabelecer um fluxo de valor do paciente. Com isso, diminui-se todo o processo de tratamento, desde retornos ou esperas, a desvios e interrupções.

Um exemplo disto está na aplicação do *just-in-time* no modelo de gestão. Bolton e Gordon (1991) defendem que o *just-in-time* possibilita a redução do estoque central do hospital a quase zero, enfatizando a importância da troca de informações instantâneas com a cadeia de suprimentos, de modo a sincronizar o abastecimento às necessidades do paciente.

Além disso, a aplicação do *just-in-time* também tem como benefício possibilitar a redução de funcionários. O método permite uma redução da carga de trabalho para os responsáveis pelo departamento de controle de materiais e para a equipe de atendimento ao paciente. Segundo Eull (1988), foi constatado que a redução de funcionários é uma das formas mais eficazes de economizar para instituições hospitalares. Aliás, uma das consequências disto é a melhoria na qualidade dos serviços, pois permite que a equipe de atendimento ao paciente possa focar exclusivamente no atendimento.

Graban (2009) afirma que, em virtude do excesso de cobrança por melhores serviços em um sistema complexo, deficiente e limitado, profissionais da saúde tendem a ter altos níveis de estresse. Com o nivelamento proposto pela filosofia *Lean* a sobrecarga é aliviada, melhorando então a motivação destes funcionários, que culminará em melhores atendimentos.

Ainda sobre a preocupação com a melhoria nos atendimentos, Erdmann *et al* (2013, p. 261) argumentam que:

No serviço de saúde, os pacientes esperam e /ou exigem dos profissionais um atendimento cada vez melhor e com mais qualidade e resolutividade, e para isso é necessário maior investimento no treinamento/capacitação em serviço. As

instituições de saúde devem olhar para suas operações de forma que seus processos gerem valor para o cliente/usuário sob forma de um produto de qualidade, atendendo as expectativas dos pacientes, familiares, governo e sociedade.

Analisando os efeitos de ferramentas *Lean* no *Virginia Mason Medical Center*, Bush (2007) observou a redução a 50% do tempo de espera dos pacientes, 57% no tempo de encaminhamento do paciente, 52% do tempo do diagnóstico até o início do tratamento de câncer de mama, 67% na espera por quimioterapia, aumento de 50% na capacidade, aumento de 48% da margem de lucro em cada sala de endoscopia, além da percepção dos pacientes sobre a maior segurança nas atividades, o que apontam para maior competitividade quando aplicada a filosofia *Lean*.

Araújo *et al* (2009) apontam que, utilizando princípios da produção enxuta, é possível conciliar eficiência e flexibilidade ao reduzir os tempos de processamento, tempos de atendimento, custos e desperdícios logísticos através da especialização da tarefa, permitindo maior agilidade no processo de aprendizagem, aumentando a produtividade, a qualidade e a eficiência.

Buzzi e Plytiuk (2011) justificam a utilização da *Lean Healthcare* assegurando que, com a redução de atividades que não agregam valor, os funcionários dispõem mais tempo, energia e atenção para tarefas que exigem maior complexidade, elevando, de modo geral, a qualidade do serviço.

Womack *et al* (2005) afirmam que a filosofia *Lean* não é um conceito novo, mas é relativamente recente para o setor da saúde. Além disso, ressaltam que as instituições hospitalares que adotaram este modelo de gestão estão demonstrando que a filosofia *Lean* reduz desperdício no setor da saúde com resultados comparáveis a outras indústrias.

2.4.1 Ferramentas aplicadas em *Lean Healthcare*

Além dos 5s e dos 14 princípios da filosofia *Lean*, já citados anteriormente, existem outras ferramentas de gestão bastante úteis quando aplicados à uma organização hospitalar. As principais são:

- **Trabalho padronizado:** de acordo com Tapping *et al* (2009), através do trabalho padronizado é possível aumentar a segurança no setor de saúde por estabelecer a maneira ideal para se realizar determinada tarefa e com isso permitir identificar divergência nas ações que podem se tornar erros. Sendo assim, a padronização do trabalho aumenta a produtividade

e a qualidade do serviço oferecido. Costa (2015) apresenta resultados obtidos após realizar a padronização de atividades em ambientes hospitalares onde se observou a redução do índice de infecção nos pacientes após a implantação do trabalho padronizado na limpeza e organização dos instrumentos, além da diminuição do tempo de entrega de medicamentos após estabelecer rotas e padrões de trabalho nos abastecimentos das farmácias.

- **Cadeia de ajuda:** ciclo de interação e envolvimento de pessoas para a resolução de um problema. De acordo com Kamada (2008), é uma rotina de interação e envolvimento entre as pessoas para se resolver um problema quando ele surge, envolvendo desde o operador da produção até os responsáveis de todas as áreas de apoio, eliminando as instabilidades do processo. Neste ambiente, o foco não é encontrar o responsável, e sim identificar qual é o problema.

- **A3:** um relatório utilizado para demonstrar planos e ideias de forma escrita, de uma maneira que todos possam entender. De acordo com Schwagerman e Ulmer (2013), o objetivo é documentar visualmente os resultados de um ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Este ciclo engloba as seguintes fases: Planejamento, fase onde é definido e contextualizado o problema, de forma clara e objetiva, para que todos os envolvidos tenham o conhecimento do problema e identifique a solução; Execução, onde a hipótese é testada cientificamente. Se melhorias são necessárias, podem facilmente ser feitas neste período. Controle; em que são analisados os efeitos da fase anterior, execução. Dados são revisados e avaliados para determinar o que funcionou, e o que não funcionou; Ação/análise, fase designada para verificar o que funcionou. Se os resultados foram positivos, o grupo determinará como padronizar e compartilhar o sucesso e avaliarão se há possibilidade de melhorar algo no processo.

- **Single Minute Exchange of Die (SMED):** Dave e Sohani (2012) definem como uma ferramenta de gestão que visa a redução dos tempos de *setup* e *changeover* (preparação e troca de equipamentos), com tempos curtos na preparação da linha e na troca de produção. Permite a redução de desperdícios no processo de produção e proporciona uma maneira rápida e eficiente de adaptar o processo, adequando o *setup* produto do atual ao próximo.

Quando aplicada a uma organização hospitalar, esta técnica pode maximizar a qualidade e eficiência do serviço prestado. Por exemplo, em um ambiente cirúrgico, a utilização desta técnica permite identificar qual será a melhor maneira de preparar as ferramentas e o ambiente de um processo cirúrgico para o outro.

- **Mapeamento do Fluxo de Valor:** Rother & Shook (2003) definem o Mapeamento do Fluxo de Valor como uma ferramenta visual capaz de ilustrar o fluxo de materiais e

informação dentro de um processo produtivo. Em organizações fabris, fluxo de valor engloba todas as atividades necessárias para transformar matéria prima em produto acabado. Para Graban (2009), em organizações hospitalares esta transformação se dá com a cura de um paciente. Logo, o fluxo de valor se encontra nas atividades necessárias para sanar tal enfermidade.

Souza (2009) classifica o fluxo de valor em ambientes hospitalares em três categorias: Fluxo de materiais, constituído por bens físicos que auxiliam no tratamento de pacientes como exames, medicamentos, alimentos, instrumentos cirúrgicos, etc; Fluxo de pacientes, cujo objetivo principal é proporcionar a melhor qualidade no atendimento, tornando o tratamento mais eficiente e proporcionando maior satisfação ao cliente; e Fluxo de informações, que dá suporte às categorias anteriores com serviços administrativos como agendamentos, aprovação de exames etc.

A importância do Mapeamento do Fluxo de Valor pode ser justificada por apresentar os processos envolvidos no tratamento e permitir a identificação visual dos gargalos da operação para agir corretivamente nestes principais focos de desperdícios. Além disso, em estudo realizado no Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho, através do mapeamento do fluxo do paciente cirúrgico, foi identificado que apenas 0,04% do tempo de tratamento era utilizado em atividades que agregam valor, além de mostrar outras ineficiências como gargalos na triagem, nas consultas e fila para agendamento de cirurgias.

Neste artigo, foi escolhido como foco de estudo o Mapeamento do Fluxo de Valor, ferramenta que terá sua aplicabilidade testada no Banco de Sangue no Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina (HU - UFSC).

2.5 OPERACIONALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Como abordado por Womack e Jones (1996), uma das características da manufatura enxuta está em identificar como o cliente percebe o valor de seu produto. Por isso, para a correta aplicação desta ferramenta, a observação deve ser iniciada no sentido oposto ao fluxo, isto é, observar o produto no final do ciclo, na entrega ao consumidor, e retornar analisando cada etapa por onde passou, até chegar ao início do processo, a entrega pelo fornecedor.

Para facilitar a aplicação desta ferramenta, Rother e Shook (2003) sugerem escolher um produto específico ou uma família de produtos a ser analisada, haja vista a grande extensão do trabalho de mapear todos os produtos da organização. Nesta escolha, podem ser utilizados diversos critérios (método ABC, volume de vendas, faturamento, retorno sobre

investimentos, etc), associados ou não, desde que acolha o produto ou família que carrega o maior valor percebido pelo cliente, ou seja, aquele no qual há o maior interesse.

Escolhida a família de produtos a ser trabalhada, inicia-se o mapa desenhando o fluxo de material. Para isso, é necessário identificar o cliente deste produto e registrar as suas necessidades como: demanda, frequência de entrega, forma de entrega, tamanho do lote e restrições específicas, como por exemplo, se o cliente tem a necessidade de receber o produto em um período específico do dia. Por se tratar de uma ferramenta ilustrativa, o Mapeamento de Fluxo de Valor utiliza alguns símbolos padronizados para facilitar a representação e o entendimento. O apêndice A apresenta alguns símbolos e seus respectivos significados.

De posse das informações do cliente, segue-se a linha de produção buscando identificar todos os processos envolvidos. Nesta etapa, é importante identificar onde o fluxo de materiais é interrompido, pois cada um destes pontos caracterizará um processo. Isso significa que, mesmo que sejam realizadas diversas melhorias no produto, se essas agregações forem feitas de forma fluída, sem que acumule estoque entre elas, no mapa será representado um único processo que apresente todas essas melhorias. Além disso, em cada processo deve ser mensurado o tempo utilizado desde que o produto chega nesta etapa até que vá para a etapa seguinte (tempo de ciclo), o tempo necessário para preparar as máquinas para que seja feito um produto distinto (tempo de troca), o tempo efetivo de trabalho (subtraídas as paradas para descanso, manutenção, reuniões, etc), o tempo de operação efetiva da máquina, bem como apontar a quantidade de mão de obra utilizada.

Ao fim de cada processo, deve ser observado um acúmulo de material. Este estoque deve ser representado no mapa atual com o objetivo de identificar a quantidade de tempo que o produto fica parado sem receber agregação de valor. Para isso, é necessário registrar a quantidade de material observada e/ou o tempo para que se escoe esses produtos.

Chegando ao início da linha de produção, serão registradas informações sobre os fornecedores. Devido à possibilidade de ter vários fornecedores para uma única família de produtos, sugere-se concentrar em um ou dois principais para descomplicar a visualização do mapa.

Finalizada a ilustração do fluxo de material, inicia-se o desenho do fluxo de informações. Como se caracteriza por atender as necessidades do cliente, o fluxo de informações tem sentido contrário ao de materiais, pois no sistema de produção puxada só é elaborado aquilo que é solicitado. Sendo assim, parte sempre do consumidor a iniciativa de produção. No fluxo de informação é registrada a forma que são feitos os pedidos (se eletrônico ou físico), a frequência de pedidos e se há previsão ou não. Devem-se registrar

também as informações emanadas para o fornecedor, bem como as ordens de produção para cada processo.

Através do diagrama criado, e de análises aprofundadas sobre o processo produtivo, desde o pedido à entrega ao cliente, é possível identificar gargalos de produção. São situações ou etapas do processo produtivo onde, por algum motivo, existe uma pausa ou atraso no processo. A existência de gargalos indica que o processo não está com o seu potencial produtivo maximizado.

Assim, o gestor é capaz de, a partir das informações coletadas na primeira fase do mapeamento, traçar estratégias de mudança para aperfeiçoar o processo de produção. Estas mudanças devem estar presentes no diagrama que representará o estado futuro da produção, o Mapa de Estado Futuro.

Importante entender que o mapeamento de fluxo de valor objetiva melhorar a qualidade do produto ou serviço oferecido ao cliente, ao mesmo tempo em que torna todo o processo mais enxuto, eficiente e eficaz. Desta forma, é importante que o profissional responsável pelo sucesso do mapeamento seja devidamente capacitado para administrá-lo e interpretá-lo.

De acordo com Rother & Shook (2003) e Queiroz *et al* (2004), para que o mapa do estado futuro consiga efetivamente atingir o fluxo de valor enxuto da matéria-prima ao produto acabado é fundamental obedecer algumas regras coerentes com os princípios enxutos, apresentadas a seguir:

- Produzir de acordo com o *Takt Time* - trata-se de um número de referência que dá a noção do ritmo em que cada processo deve estar produzindo para atender à demanda do cliente, sem que gere um excesso de produção;
- Desenvolver um fluxo contínuo onde possível - produzir um produto de cada vez, sem nenhuma parada e, conseqüentemente, sem nenhum desperdício;
- Procurar enviar a programação do cliente para somente um processo de produção, o chamado processo puxador;
- Nivelar o *mix* de produção, ou seja, distribuir a produção de diferentes produtos uniformemente no decorrer do tempo no processo puxador;
- Nivelar o volume de produção, ou seja, criar uma puxada inicial com a liberação e retirada de somente um pequeno e uniforme incremento de trabalho no processo puxador.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este artigo caracteriza-se por ter uma abordagem metodológica exploratória e descritiva. Selltiz *et al* (1965) definem os estudos exploratórios como uma busca por ideias e intuições, que permitem adquirir maior familiaridade com o assunto pesquisado. De acordo com Triviños (1987), é considerado um estudo descritivo pois descreve os fatos de uma determinada situação.

Sobre a abordagem da pesquisa, esta se caracteriza como qualitativa, pois busca compreender o significado dos dados coletados, bem como identificar as origens, relações e consequências do fenômeno observado (TRIVIÑOS, 1987).

No que tange à natureza da pesquisa, pode ser percebida como uma pesquisa aplicada já que visa a aplicação de um novo método de trabalho para melhorar a eficiência do serviço prestado. Silva e Menezes (2005) descrevem a pesquisa aplicada como aquela que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Para a realização da pesquisa descrita neste artigo, foram utilizadas três técnicas: entrevista, observação e pesquisa bibliográfica.

A coleta de informações foi realizada *in loco* através de entrevista e observação sistemática e não-participante, visando buscar compreender os processos utilizados no banco de sangue a fim de sugerir as adaptações da gestão *Lean*, não interferindo, porém, nas atividades do hospital. Segundo Cervo e Bervian (2002), a entrevista é realizada para se obter informações sobre um determinado assunto, por meio de uma conversa realizada face a face pelo pesquisador junto ao entrevistado.

De acordo com Marconi e Lakatos (1996) a observação sistemática caracteriza-se por dispor de um planejamento, uma estruturação e um controle, onde o observador sabe o que pesquisar e procura eliminar erros e distorções sobre o objeto de estudo. Já a observação não-participante é descrita como aquela em que o observador entra em contato com o grupo estudado, porém, não se envolve e nem se integra a ela, devendo permanecer imparcial. O observador presencia o fato, mas não participa dele.

Já a pesquisa bibliográfica é utilizada neste trabalho como forma de levantar informações sobre aplicações do modelo *Lean* e agregar à adaptação ao hospital em questão. Esta técnica se caracteriza por ser realizada tomando como base o material já elaborado, principalmente em livros e artigo científicos. Tem como função o levantamento de informações sobre os aspectos ligados ao tema pesquisado. (VERGARA, 2000).

4 O BANCO DE SANGUE

A fim de compreender o cenário de estudo, serão apresentadas informações sobre a organização analisada, os processos envolvidos e outras questões julgadas pertinentes.

O banco de sangue do HU-UFSC é composto por duas edificações distantes entre si aproximadamente 100 metros, o prédio do HU e o prédio dos Voluntários. As atividades operacionais podem ser classificadas em três grandes grupos: Coleta, Processamento e Armazenamento/Liberação. A coleta e parte do processamento são realizados no prédio dos Voluntários e o restante das operações realizadas no prédio do HU.

Seguindo o horário do HU, o banco de sangue funciona de segunda a sexta, das 7 às 13 horas, porém as coletas são realizadas apenas das 7:30 às 12 horas.

4.1 A DOAÇÃO

O processo de doação se inicia com um cadastro do doador, seguido de uma triagem onde são realizadas coletas das amostras de sangue, temperatura corporal, pressão arterial, peso e altura do doador. A etapa seguinte é uma entrevista onde será avaliado se é seguro utilizar o sangue deste doador.

Seguindo as diretrizes da RDC 34/14 publicada pelo Ministério da Saúde, a coleta do sangue é feita sempre acompanhada por um enfermeiro e um médico. Neste procedimento são retirados cerca de 500 ml de sangue e não deve durar mais do que 15 minutos. Além dessa bolsa de sangue, são coletados quatro tubos com amostras que receberão testes para averiguar se a bolsa é segura para ser utilizada em um paciente.

Depois de feita a coleta, o doador segue para um ambiente de refeições onde receberá alimentação adequada e aguardará até sua liberação.

4.2 PROCESSAMENTO DO SANGUE

Terminada a coleta, as bolsas de sangue seguem para o ambiente de fracionamento onde devem aguardar de 60 a 120 minutos, descansando em uma chapa de metal com temperatura controlada, antes de iniciar o processo que dividirá o sangue em três componentes: as hemácias, o plasma e as plaquetas. Neste setor trabalha um funcionário.

Após o devido descanso, as bolsas são colocadas em uma centrífuga, com capacidade máxima de 12 bolsas por operação. Neste processo o sangue, ainda na mesma bolsa, é separado em hemácias e plasma+plaquetas.

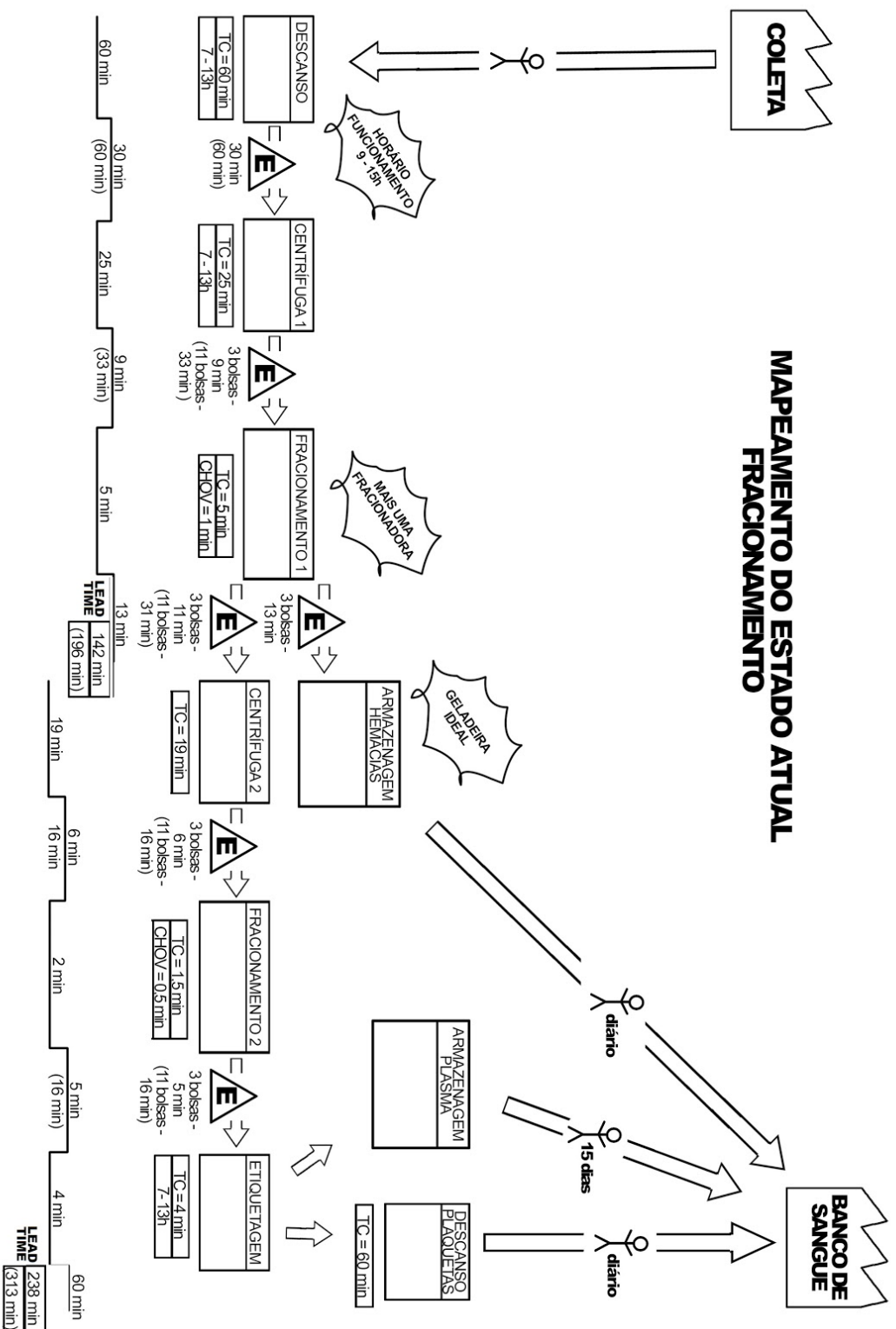
Terminada a centrifugação, as bolsas seguem para a fracionadora, onde serão separadas duas bolsas, uma delas com as hemácias e outra com o plasma e as plaquetas. Neste banco de sangue existe uma única fracionadora, capaz de receber uma bolsa por vez. As bolsas com as hemácias recebem suas respectivas etiquetas, são retiradas amostras para serem usadas em processos posteriores e então são armazenadas em uma geladeira até serem transportadas para o prédio do HU. Este transporte é feito diariamente por um funcionário do hospital. Depois de fracionadas, as hemácias têm um prazo de validade de 42 dias.

As bolsas com plasma e plaquetas retornam para um segundo processo de centrifugação para que esses componentes sejam separados, depois passam por um segundo fracionamento de onde sairão mais duas bolsas uma com o plasma e outra com as plaquetas. O plasma, após ser etiquetado, é armazenado em um freezer e transportado para o prédio do HU quinzenalmente. O seu prazo de validade é de um ano. Já as plaquetas devem descansar por uma hora antes de serem armazenadas em um “agitador”, onde ficam aguardando o transporte para o prédio do HU, que ocorre diariamente. Seu prazo de validade é de apenas cinco dias. Assim, o aproveitamento das plaquetas é a maior dificuldade do processo de coleta e utilização do sangue.

Estes processos estão representados no Mapeamento do Estado Atual: Fracionamento (Figura 1).

4.3 ANÁLISE DO SANGUE

Ainda que fracionadas, as bolsas não podem ser utilizadas antes que se confirmem o tipo sanguíneo, o fator Rh, a não contaminação, além de outros exames. A liberação das bolsas para o uso depende de três validações: uma delas (NAT) é realizada pelo Hemosc (Hemocentro de Santa Catarina), com amostras encaminhadas diariamente e liberação do resultado no dia seguinte; as outras duas verificações são realizadas pelo próprio banco de sangue do HU, porém, devido ao alto custo dos materiais utilizados, essas duas análises não são realizadas todos os dias. Uma dessas análises verifica o tipo sanguíneo, anticorpos e regulares, realizada no setor de “Imuno Hemato” e a outra, realizada pelo setor de “Sorologia”, verifica a contaminação do sangue por doença de Chagas, hepatites, HIV, etc.



Fonte: Elaboração própria.

Fonte: Elaboração própria.

MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL ANÁLISES

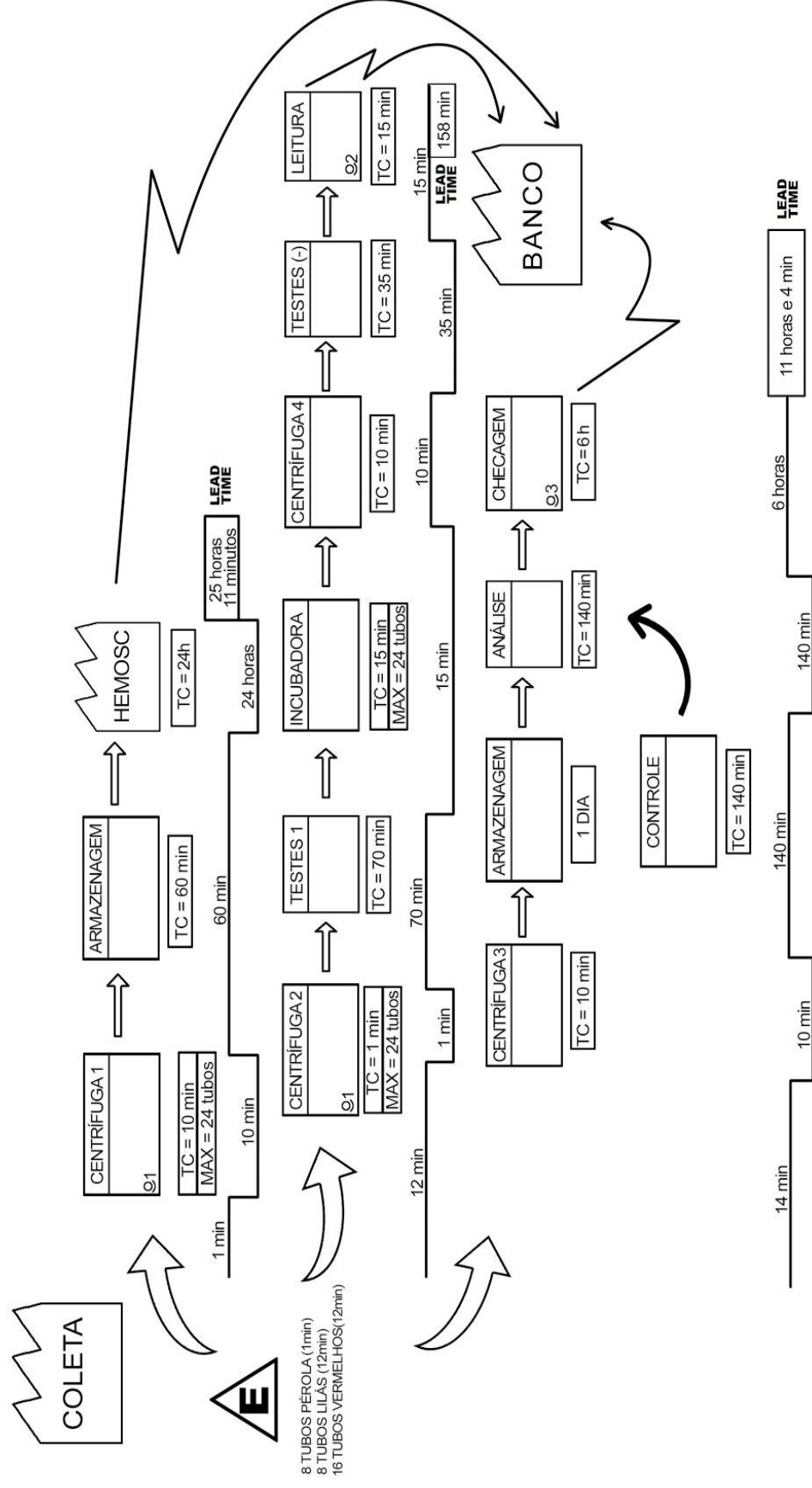


Figura 2: Mapeamento de Estado Atual: Análises.

Fonte: Elaboração própria.

Então, diariamente, após serem finalizadas as coletas do dia, todas as amostras são transportadas do prédio dos voluntários para o prédio do HU, onde são centrifugadas e armazenadas até o momento de sua testagem. A centrífuga utilizada tem capacidade para 24 tubos e é a mesma para todos os tipos de teste, porém, a rotação para cada teste que será realizado é diferente. Por isso, não é possível centrifugar tubos de testes diferentes ao mesmo momento. Os testes de sorologia são realizados terças e quintas-feiras, e antes do seu início é necessário uma conferência do equipamento, realizado com amostras de resultados já conhecidos. Essa aferição é chamada de “controle”.

Após certificada a precisão do equipamento, é iniciada a análise das amostras, cujo tempo de ciclo é de 140 minutos. Finalizada a análise, é feita a checagem do resultado, isso é, três funcionários necessitam conferir as informações das amostras e a informatização do resultado. Normalmente, o *lead time* da verificação de sorologia é de 11 horas e 4 minutos.

Os testes de imuno hemato são realizados às quartas e sextas. Durante o processo é feita análise dos tipos sanguíneos, anticorpos e regulares. Em seguida as amostras passam por uma incubadora e posteriormente uma centrífuga. Para sangues com fator Rh negativo, a primeira etapa deve ser repetida. Finalizada a análise, dois funcionários precisam fazer a leitura manual do resultado e inserir as informações no sistema informatizado. Essa inserção também deve ser conferida duas vezes. Ao final, temos um *lead time* de 158 minutos. Esses processos estão representados no Mapeamento do Estado Atual: Análises (Figura 2).

5 RESULTADOS

A partir das informações coletadas durante a realização do mapeamento, foram identificadas necessidades de mudanças na estratégia e no processo de produção que trarão melhorias significativas aos serviços prestados à sociedade.

Por se tratar de serviços de saúde, onde a garantia de qualidade nas operações deve prevalecer à velocidade, o objetivo do mapeamento do fluxo de valor deve ser adaptado para trazer melhorias através da redução de desperdícios, da diminuição de retrabalhos e índice de perdas, com menos obsessão pela redução de tempos de produção.

Como visto ao longo deste estudo, umas das principais dificuldades do banco de sangue diz respeito ao fornecimento de plaquetas. Primeiro, por ter um prazo de validade bastante curto (apenas cinco dias) e, segundo, pelo baixo índice de aproveitamento. De acordo com dados coletados *in loco*, cerca de 70% das coletas não chegam à etapa final do fracionamento, por questão de tempo. Nestes casos somente as hemácias e o plasma são

aproveitados. Com o foco nessa deficiência, as propostas apresentadas visam otimizar o aproveitamento das plaquetas coletadas.

No processo de fracionamento, as bolsas de hemácias têm um *lead time* variando de 142 minutos (considerando o fracionamento médio de quatro bolsas simultaneamente) a 196 minutos (considerando dias de campanhas de doação, onde a centrífuga chega a operar com sua capacidade máxima, doze bolsas). É sugerido então que, para melhorar a etapa de fracionamento, seja solicitada em uma próxima licitação, a cessão por comodato de mais uma fracionadora, identificada como gargalo do processo. Por consequência, será reduzido substancialmente (redução de até 54%) o período de espera que antecede este processo.

Outra deficiência significativa foi observada no processo. Trata-se do processo de armazenagem das bolsas de hemácias, feito em uma geladeira doméstica adaptada em vez de um refrigerador adequado. Devido ao uso deste equipamento não adequado, o indivíduo responsável pela realização do processo toma iniciativas para evitar que a porta da geladeira seja aberta com frequência, o que causaria o desregulamento da temperatura interna. Por este motivo, é costume aguardar até que se tenham três bolsas fracionadas para que elas sejam armazenadas ao mesmo tempo, o que diminui a quantidade de acessos à geladeira. Essa prática aumenta o *lead time* do processo, bem como o risco de perder as bolsas. Além disso, a geladeira, por não ser adequada, tem um histórico de problemas onde há desregulamento da temperatura mesmo quando não está sendo usada no processo. Tais informações foram encontradas em um registro do alarme utilizado na geladeira.

Sendo assim, é sugerida a aquisição de uma geladeira própria para o armazenamento das bolsas coletadas durante o processo. Essa mudança, associada à nova fracionadora, reduzirá o *lead time* do fracionamento das hemácias para 123 minutos na condição média, e 165 minutos na capacidade máxima. O tempo onde não há agregação de valor sofrerá redução de 67% no processo e, considerando que as bolsas permanecem em repouso entre 90 e 120 minutos antes que as atividades sejam iniciadas, essas melhorias, em conjunto, geram redução de até 40% do tempo efetivo de operação.

Ainda como resultados da aquisição de uma nova fracionadora, surgem melhorias no fracionamento entre plasma e plaquetas, dessa vez ainda mais significativas, pois é contínuo e sofre com o gargalo da fracionadora por duas vezes. Com a efetivação dessa proposta, o *lead time* do fracionamento de plaquetas é reduzido de 238 minutos médio e 313 minutos máximo para 213 minutos médio e 265,5 minutos máximo. O tempo de não agregação de valor diminuirá 61% e, considerando o período de 90 a 120 minutos de descanso antes do início do

processo somados aos 60 minutos de repouso ao final, as mudanças representam até 37% de redução do tempo efetivo de operação.

Além disso, cerca de 70% das coletas não chegam ao final do fracionamento por conta de um conflito de horários entre a jornada de trabalho dos funcionários do banco de sangue e o horário de maior fluxo de doações, o que resulta no descarte dessas plaquetas. Como as primeiras bolsas de sangue chegam ao fracionamento não antes das 07:45 horas e o processo se inicia com um repouso de no mínimo 60 minutos e no máximo 120 minutos, não necessitando de ação humana, foi identificado que a jornada de trabalho ideal do fracionamento seja das 9 às 15 horas. Com essa mudança, todas as coletas feitas até às 12 horas serão fracionadas por completo, reduzindo o descarte supracitado. Essas sugestões estão representadas no Mapeamento do Estado Futuro: Fracionamento (Figura 3).

A Tabela 1 apresenta um comparativo entre o *Lead Time* como ocorre atualmente e o que será obtido com as propostas sendo aplicadas.

RESULTADOS		
PROCESSO	LEAD TIME ATUAL	LEAD TIME PROPOSTO
FRACIONAMENTO HEMÁCIAS	Média = 142 minutos Máximo = 196 minutos	Média = 123 minutos Máximo = 165 minutos
FRACIONAMENTO PLAQUETAS E PLASMA	Média = 238 minutos Máximo = 313 minutos	Média = 213 minutos Máximo = 265,5 minutos

Tabela 1: Comparativo entre *Lead Time* atual e *Lead Time* resultante das propostas.

Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao processo de análise e liberação do sangue coletado, por ser um processo externo que depende do Hemosc, e que requer 96% do *lead time* da liberação das bolsas (Imuno hemato, sorologia e NAT), e as tarefas internas serem realizadas de maneira contínua (sem estoques), não é possível sugerir melhorias neste processo, já que não é realizado pelo HU. Assim sendo, o mapeamento deste processo limita-se ao estado atual, e não é possível a formulação de um Mapeamento de Estado Futuro.

Ainda assim, foi possível identificar pontos a melhorar o aproveitamento das bolsas, principalmente de plaquetas. O Quadro 1 traz um comparativo entre o dia em que é feita a doação, os dias de liberação de cada teste (NAT, sorologia e imuno hemato) e o dia de vencimento da plaqueta na forma atual de análises.

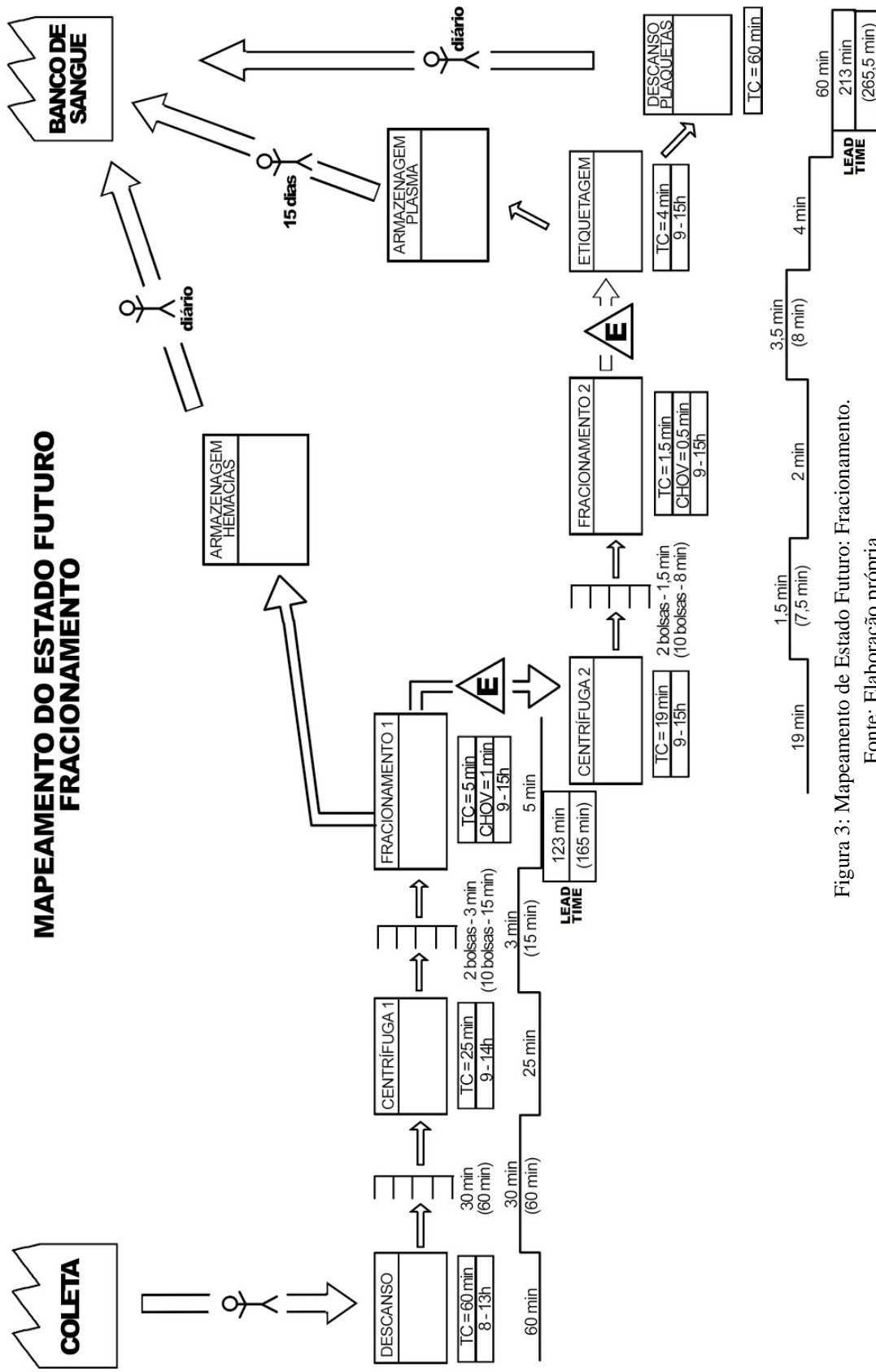


Figura 3: Mapeamento de Estado Futuro: Fracionamento.

Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que, da forma como é feita atualmente, plaquetas coletadas às sextas-feiras não chegam a ser utilizadas por falta de liberação. Visando otimizar o aproveitamento dessas plaquetas, sugere-se alterar os dias de rotina na sorologia para terças e sextas e acrescentar um dia de rotina à imuno hemato, isto é, segundas, quartas e sextas. O Quadro 2 apresenta a forma que as liberações acontecerão com as adaptações nos dias de rotina.

Com essa aplicação, o aproveitamento das bolsas de plaqueta aumenta de 80% para aproximadamente 100%, limitando o descarte apenas a perdas ocasionais. Além disso, considerando as melhorias sugeridas ao fracionamento sinérgicas a essa, o aproveitamento das plaquetas em relação a quantidade de doação aumenta de 29,09% na condição atual para 100%.

Quadro de liberação atual				
Doação	NAT	Sorologia	Imuno Hemato	Vencimento
Segunda	Terça	Terça (tarde)	Quarta	Sexta
Terça	Quarta	Quarta (manhã)	Quarta	Sábado
Quarta	Quinta	Quinta (tarde)	Sexta	Domingo
Quinta	Sexta	Sexta (manhã)	Sexta	Segunda
Sexta	Sábado	Terça (tarde)	Quarta	Terça

Quadro 1: Liberação atual.

Fonte: Elaboração própria

Quadro de liberação proposta				
Doação	NAT	Sorologia	Imuno Hemato	Vencimento
Segunda	Terça	Terça (tarde)	Quarta	Sexta
Terça	Quarta	Quarta (manhã)	Quarta	Sábado
Quarta	Quinta	Sexta (tarde)	Sexta	Domingo
Quinta	Sexta	Sexta (tarde)	Sexta	Segunda
Sexta	Sábado	Segunda (manhã)	Segunda	Terça

Quadro 2: Liberação proposta.

Fonte: Elaboração própria.

Resultados			
Indicador	Atual	Futuro	Benefício
Frac. Completo	30%	100%	Aproveitamento total
Lead time (H)	142 - 196 min	123 - 165 min	Redução aprox. 15% (30 minutos)
T-NAV (H)	22 - 46 min	3 - 15 min	Redução 67% a 82%
T-Ef.Op. (H)	53 - 77 min	34 - 46 min	Redução 36% a 40%
Lead Time (Pq)	238 - 313 min	213 - 265,5 min	11% a 16% (47,5 minutos)
T-NAVn (Pq)	31 - 96 min	13- 37 min	51% a 61%
T-Ef.Op (Pq)	87 - 152 min	63 - 96,5 min	28% a 37%

Quadro 3: Compilado de resultados.
Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 3 apresenta o compilado dos resultados obtidos com a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor, onde T-NAV representa o tempo de não agregação de valor, nesse caso o somatório dos tempos em estoque desconsiderando o descanso necessário anterior à primeira centrífuga; T-Ef.Op representa o tempo efetivo de operação, que representa os tempos de ciclo, os tempos de estoque, mas também desconsidera o descanso inicial. As siglas entre parênteses representam as hemácias (H) e as plaquetas (Pq).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim sendo, após a condução deste estudo, conclui-se que o modelo de gestão *Lean* e suas ferramentas pode ser aplicado a organizações da saúde, já que permite o alcance de resultados positivos significantes. Além disso, após aplicação bem sucedida do Mapeamento do Fluxo de Valor no Banco de Sangue do Hospital Universitário UFSC, conclui-se que a ferramenta permite uma visão completa do sistema de produção, facilitando a identificação e redução de gargalos e desperdícios, possibilitando, então, melhoria significativa no serviço prestado. Após apresentação de todas as propostas de melhorias no Banco de Sangue, recomenda-se que as mesmas sejam postas em prática, aperfeiçoando todo o processo e gerando resultados satisfatórios à sociedade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. A. S. **Fatores a serem gerenciados para o alcance da qualidade para os clientes internos**: um estudo em um conjunto de hospitais brasileiros. 2005. Tese (Doutorado). UFRJ/COPPEAD, Rio de Janeiro, 2005.

ARAÚJO, C. A. S. et al. **Princípios Enxutos Aplicados em Serviços de Saúde**: Cinco Casos Brasileiros. Rio de Janeiro: Coppead, 2009.

BICHENO, J. **The New Lean Toolbox**: Towards Fast, Flexible Flow, 3rd ed., PICSIE Books, Buckingham, 2004.

BOLTON, C.; GORDON, J. Health care material management. Working paper 91-11. Queen's University, Kingston, 1991.

BUSH, R. D. Reducing Waste in US Health Care Systems. The Journal of American Medical Association, v. 297, n. 8, p.871-874, 2007.

BUZZI, D.; PLYTIUK, C. F. Pensamento enxuto e sistemas de saúde: um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas lean em contexto hospitalar. **Revista Qualidade Emergente**, Curitiba, v. 2, n. 2, p.18-38, mar. 2011.

CAMPOS, V. F. **TQC**: Controle da Qualidade Total no estilo japonês. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial. 9ª ed., 2014.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

COSTA, L. B. M. **Evidências de Lean Healthcare em hospitais brasileiros**. 2015. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

DAVE, Yash; SOHANI, Nagendra. **Single Minute Exchange of Dies: Literature Review**. 2012. Disponível em:

<http://thinkinglean.com/img/files/Single_Minute_Exchange_of_Dies_Literature_Review.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2016.

DENNIS, P. **Lean Production Simplified**: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System, Productivity Press, New York, NY, 2002.

ERDMANN, R. H. et al. Pensamento Lean e cuidado do paciente em morte encefálica no processo de doação de órgãos. **Revista Escola de Enfermagem da Usp**, São Paulo, v. 47, n. 1, p.258-264, fev. 2013.

EULL, J. **Stockless inventory**: the state-of-the-art materials management. Dimensions in Health Services, Vol. 65, 1988.

GOUBERGEN, D., LANDEGHEM, H. **Rules for integrating fast changeover capabilities into new equipment design**. Robotics and Computer Integrated Manufacturing, Vol. 18, p. 205-214, 2002.

GRABAN, M. **Lean Hospitals**: Improving Quality, Patient safety, and Employee satisfaction. New York: Taylor & Francis Group, 2009.

KAMADA, Sergio. **A Cadeia de Ajuda para Manter a Estabilidade Produtiva**. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/35/a-cadeia-de-ajuda-para-manter-a-estabilidade-produtiva.aspx>>. Acesso em: 03 dez. 2016.

LAFORGIA, G. M.; COUTTOLENC, B. F.. **Desempenho hospitalar no Brasil**: em busca da excelência. São Paulo: Singular, 2009.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: The Bookman, 2005.

MALIK, Ana Maria; TELES, João Pedro. Hospitais e programas de qualidade no Estado de São Paulo. **Revista de Administração de empresas**, São Paulo, v. 41, n. 3, p.51-59, set 2001.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

QUEIROZ, J. A.; RENTES, A. F.; ARAUJO, C. A. C. Transformação Enxuta: aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma situação real. 2004. Disponível em Acesso em: 20 março 2006.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute, 2003.

SCHWAGERMAN, William; ULMER, Jeffrey. **The A3 Lean Management and Leadership Thought Process**. Disponível em:

<<https://c.ymcdn.com/sites/www.atmae.org/resource/resmgr/Articles/Schwagerman-Ulmer-A3-Lean-Le.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2016.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: Herder, 1965.

SHAH, R.; WARD, P.T. **Defining and developing measures of lean production**. Journal of Operations Management, Vol. 25 No. 4, 2007.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação. Florianópolis, Santa Catarina: UFSC, 4ª ed. rev. atual, 2005.

Single Minute Exchange of Dies: Literature Review. India, dez. 2012. Disponível em: <http://thinkinglean.com/img/files/Single_Minute_Exchange_of_Dies_Literature_Review.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2017.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Operations Management**. 7. ed. Harlow Essex: Pearson, 2013.

SOUZA, L. B. **Trends and approaches in Lean Healthcare**. Leadership in Health Services, v. 22, n.2, p. 121-139. 2009.

SPEAR, S. **Fixing Health Care from the Inside, Today**. 2005. Disponível em: <<https://hbr.org/2005/09/fixing-health-care-from-the-inside-today>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

TAPPING, D. et al. **Value Stream Management for Lean Healthcare**: Four steps to planning, mapping, implementing, and controlling improvements in all types of healthcare environments. Chelsea: MCS Media Inc, 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VAN GOUBERGEN, D.; VAN LANDEGHEM, H. Rules for integrating fast changeover capabilities into new equipment design. Robotics and Computer Integrated Manufacturing, v. 18, 2002.



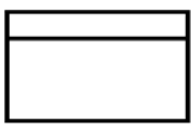
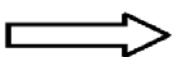

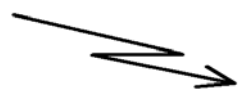



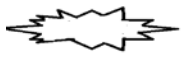

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

WOMACK, J. P. **Going lean in healthcare**. Innovation Series 2005, Institute for Healthcare Improvement, 2005.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking**: banish waste and create wealth in your corporation. Nova Iorque: Simon & Schuster, 1996.

YOUNG, T.; BRAILSFORD, S.; CONNELL C, Davies R, Harper P, Klein J. **Using industrial processes to improve patient care.** BMJ: British Medical Journal, p.162-164 2004.

APÊNDICE A – Simbologia do Mapeamento de Fluxo de Valor

Símbolos	Significado
	Fábrica: este símbolo é utilizado para identificar as fontes externas, ou seja, outras organizações (ou setores) que se relacionam com a família de produto a ser mapeada. Simboliza normalmente fornecedores e os clientes.
	Caixa de Dados: este é utilizado para inserir informações sobre outro símbolo e é desenhado abaixo do símbolo a que se refere. Por exemplo, uma caixa de dados pode ser desenhada abaixo de uma fábrica cliente e conter as informações sobre a demanda, tamanho e tipo da embalagem, etc. Se apresentada abaixo de uma caixa de processos, por exemplo, deve conter informações sobre o Tempo de ciclo deste processo, tempo de troca, percentual de tempo disponível de trabalho), tempo total disponível de operação.
	Caixa de Processos: símbolo utilizado para representar os processos básicos da produção. É um indicativo de uma área de fluxo de material, já que uma representação de cada etapa individual de processamento não é recomendado. Em cada caixa é descrita a operação realizada naquela etapa, como perfuração, corte, solda, etc; além da quantidade de trabalhadores operando aquele processo.
	Fluxo de Material: indica onde há movimentação de material, como na recepção de matéria prima e na expedição de produtos.
	Fluxo de Informação Manual: Utilizado pelo controle de produção para informar a cada processo o que deve ser fabricado e a sequência em que deve ser feita. Serve como orientação no processo de produção.
	Fluxo de Informação Eletrônica: tem a mesma função do fluxo de informação manual, no entanto, é enviada eletronicamente. Pode ser utilizado, por exemplo, para simbolizar quando os fornecedores são informados sobre a previsão de pedidos, ou para informar os clientes sobre as previsões de entrega.
	Sistema Empurrado: Utilizado para simbolizar quando o processo está produzindo seguindo uma programação.
	Estoque: O símbolo de estoque é desenhado em todos os locais onde se observa material parado entre os processos, isto é, onde for notado que não há fluidez de material. Registra-se a quantidade observada ou a quantidade de tempo calculada para liberar estes materiais.
	Entrega: simboliza o recebimento dos materiais vindos dos fornecedores e o envio do produto acabado até o cliente. Deve-se inserir informações sobre a frequência em que é feita essa entrega. Normalmente representada por um desenho de um caminhão, neste caso é representado por uma pessoa que faz o transporte dos materiais.
	Trabalhador: dentro de uma caixa de processo onde há trabalhadores, deve ser inserido este símbolo, seguido da quantidade de mão de obra presente.
	Kaizen: este símbolo é utilizado para apresentar onde há oportunidades de melhoria, para isto, escreve-se dentro do balão a melhoria a ser realizada.
	Linha do Tempo: é desenhada abaixo da operação a que se refere, acrescida do tempo utilizado para tal. Serve para identificar onde está localizada cada parte do <i>lead time</i> , ou seja, quanto tempo utilizado em cada operação, o que permite identificar pontos de subutilização do tempo.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Rother e Shook, 2003.